

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-051522

(43)Date of publication of application : 20.02.1996

(51)Int.Cl.

H04N 1/107

(21)Application number : 06-187479

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 09.08.1994

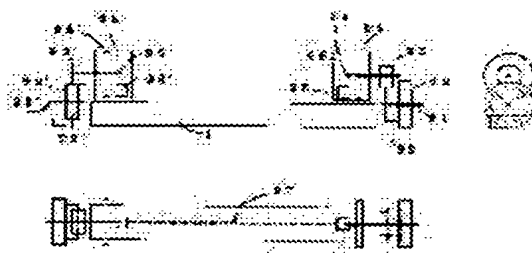
(72)Inventor : MURATA KAZUYUKI
KOJIMA AKIO
KUWABARA YASUHIRO
TAKAHASHI NAOKI
YOKOYAMA YOSHIHIRO

(54) IMAGE INPUT DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To easily calculate a picture element coordinate value at both ends of an image sensor in an image input device whose scanning is conducted manually based on coordinate value of two wheels at both ends of the image sensor.

CONSTITUTION: A wheel 90 is arranged in the vicinity of each end of a line image sensor 1. A gear 92 is turned integrally with the wheels 90. A rotary shaft 91 is used for a shaft for the wheels 90 and gears 92. A gear 93 meshes with the gear 92 and a torque of the wheel 90 is delivered to a disk 94 with a slit via the drive shaft 95. A photo sensor 96 detects a light reflected on the disk 94 with slit and outputs a biphase pulse corresponding to the rotary angle of the wheel. An encoder 2a is made up of the disk 94 with slit, the drive shaft 95 and the photo sensor 96. Similar components 90'-96' are arranged also to the other end of the line image sensor.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

- [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-51522

(43)公開日 平成8年(1996)2月20日

(51)Int.Cl.⁸

H 0 4 N 1/107

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 1/ 04

A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平6-187479

(22)出願日 平成6年(1994)8月9日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 村田 和行

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 小嶋 章夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 ▲くわ▼原 康浩

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小鍛治 明 (外2名)

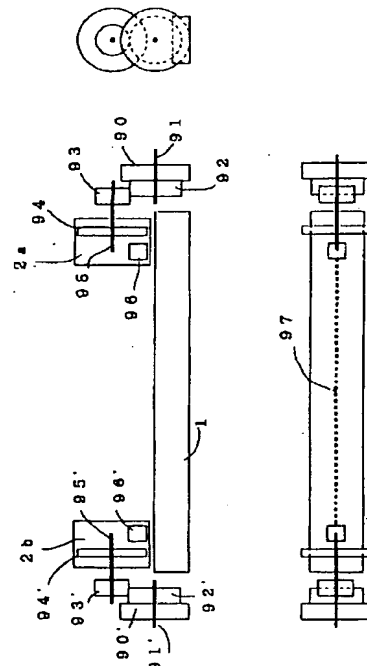
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像入力装置

(57)【要約】

【目的】 手動で走査を行う画像入力装置において、イメージセンサ両端部の画素座標値を、イメージセンサの両端部の2つの車輪の座標値から容易に計算できるようにする。

【構成】 車輪90は、ラインイメージセンサ1の端部近傍に配置される。ギア92は、車輪91と一体となり回転する。回転軸91は、車輪90およびギア92の軸である。ギア93は、ギア92と噛み合い、車輪90の回転を回転軸95を介してスリット付き円板94に伝達する。光センサ96は、スリット付きの円板13、16により反射された光を検出し、車輪の回転角度に対応した2相のパルスを出力する。スリット付き円板94、回転軸95および光センサ96は、エンコード2aを構成する。同様の構成要素90'～96'は、ラインイメージセンサ1の他端にも配置される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】原稿を手動により走査して画像を読みとる画像入力装置において、

原稿を照明する光源と、原稿からの反射光を画像データに変換するラインイメージセンサと、

前記画像データを所定の画素密度で記憶する画像メモリと、

それぞれが独立に原稿面に接して回転し、同一直線上に回転軸を持つ 2 つの車輪と、

それぞれの前記車輪の回転に対応してパルスを出力する 2 つのエンコーダと、

前記エンコーダからのパルス数に基づき前記画像データの各画素の原稿上での座標値を、前記所定の画素密度を単位として算出する座標計算手段と、

前記座標値を前記画像メモリのアドレスに変換して、前記画像データ中の各画素データを前記アドレスに格納する手段を備え、

前記ラインイメージセンサが読みとる原稿上のラインと、前記 2 つの車輪の原稿とのそれぞれの接点を結ぶ直線が重なるようにしたことを特徴とする画像入力装置。

【請求項 2】前記エンコーダは位相の異なる 2 系統のパルスを出力することを特徴とする請求項 1 記載の画像入力装置。

【請求項 3】前記所定の画素密度は前記ラインイメージセンサの読み取り画素密度と等しいことを特徴とする請求項 1 記載の画像入力装置。

【請求項 4】前記ラインイメージセンサは光ファイバアレイを備え、前記光ファイバアレイは原稿面に接触することを特徴とする請求項 1 記載の画像入力装置

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、原稿を手動により走査して得られた画像データと走査位置情報を出力する画像読み取り部を用いて、画像データを画像メモリに格納することによって、画像メモリに原稿画像を再現する画像入力装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】手動走査により原稿画像を読みとる画像読み取り部（いわゆるハンドスキャナ）を用いる画像入力装置には、画像の読み取り位置を検出するために 2 つのロータリーエンコーダが設けられているものがある。従来、ハンドスキャナで読みとった画像データを画像メモリに格納する画像入力装置では、前記 2 つのロータリーエンコーダで検出した画像読み取り位置に基づいて、読み取り画像データを画像メモリに格納していた。

【0003】以下に従来の画像入力装置について説明する。図 15 は、従来の画像入力装置の概略構成図である。スキャナ本体 10 は、手動で原稿上を矢印 18 方向に動かされる。車輪 12 および 15 は、原稿面に接触し回転する。これらのローラの回転軸には、それぞれスリ

ット付きの円板 13、16 が取り付けられている。光センサ 14、17 は、スリット付きの円板 13、16 により反射された光を検出し、車輪の回転角度に対応するパルスを出力する。スリット付き円板 13 と光センサ 14、およびスリット付き円板 16 と光センサ 17 は、それぞれロータリーエンコーダを構成している。CCD イメージセンサ 11 は、ライン単位で原稿画像を読みとる。

【0004】図 16 は、イメージセンサ 11 の断面図である。LED アレイ 24 は、原稿 25 を照明する。ロッドレンズアレイ 23 は、原稿からの反射光をイメージセンサ受光部 22 に集束する。イメージセンサの受光部 22 は、イメージセンサ基板 21 に固定されている。原稿 25 とイメージセンサ受光部 22 の距離はロッドレンズアレイ 23 の長さ L_r に、その焦点距離 L_f の 2 倍を加算した長さである。

【0005】上記従来の画像入力装置において、読みとった画像データの画像メモリへの格納は、以下のステップで行なわれていた。

1) 2 つのエンコーダからのパルス数により、車輪 12 および 15 の移動距離を検出する。

2) 前記移動距離に基づいて、各車輪の座標値を算出する。

3) 各車輪と CCD イメージセンサ 11 の位置関係に基づき、1 ライン読み取り時の各車輪の座標値から、CCD イメージセンサ 11 の両端の読み取り画素の座標値を算出する。

4) CCD イメージセンサ 11 の両端の読み取り画素の座標値を用いて、1 ラインの画像データ中の各画素の座標値を算出する。

5) 前記各画素の座標値を、画像メモリのアドレスに換算し、各画素データを換算した画像メモリのアドレスに格納する。

【0006】上記 3) での算出方法を図 17 を用いて説明する。図 17 は、イメージセンサ端部画素の座標値算出の説明図である。図 17 は、図 14 に示した画像入力装置を、原稿に垂直な方向からみた、車輪 12、15 及びイメージセンサ 11 の配置を示している。図 17 において黒ドットは座標点を示す。イメージセンサ 11 の読み取り領域 19 中において、 P_s はイメージセンサ 11 の一方の端部の読み取り画素である。画素 P_s の座標値を (X_s, Y_s) 、車輪 12 の座標点 P_t の座標値を (X_t, Y_t) 、車輪 12 と画素 P_s の座標点間の距離を D_t とする。また、座標点 P_t と P_s を通る直線と車輪 12 の進行方向がなす角度を ϕ 、車輪 12 および 15 の車輪軸と Y 軸のなす角度を θ とする。距離 D_t および角度 ϕ は、ハンドスキャナの機構的な配置から決定される既知の値である。画素 P_s の座標値 (X_s, Y_s) は、車輪 12 の座標値 (X_t, Y_t) と角度 θ から (数

1) により算出される。

3

【0007】

【数1】

$$X_s = X_t - D_t \cdot \cos(\theta + \phi)$$

$$Y_s = Y_t - D_t \cdot \sin(\theta + \phi)$$

【0008】イメージセンサ11の一方の端部の読み取り画素であるPeの座標値(Xe, Ye)についても、同様に算出できる。

【0009】上記の方法で、ハンドスキャナにより読みとられた画像データを画像メモリに格納することにより、曲線状に手動走査を行っても歪みのない画像を再現することができる(例えば、特開昭62-15964、特開平2-51971)。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような画像入力装置では、イメージセンサ両端部の画素座標値の算出が複雑になるので、計算時間または計算のためのコストが大きという問題点があった。さらに、機構的な設計定数であるDtおよびφは必ず機械的誤差を含んでいるので、これらの誤差が算出された座標値に伝搬する。特にθ+φが45度135度、225度および315度)近傍の値のとき、φの設計誤差が算出された座標値に大きく影響する。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するために、原稿を手動により走査して画像を読みとる画像入力装置において、原稿を照明する光源と、原稿からの反射光を画像データに変換するラインイメージセンサと、前記画像データを所定の画素密度で記憶する画像メモリと、それぞれが独立に原稿面に接して回転し、同一直線上に回転軸を持つ2つの車輪と、それぞれの前記車輪の回転に対応してパルスを出力する2つのエンコーダと、前記エンコーダからのパルス数に基づき前記画像データの各画素の原稿上での座標値を、前記所定の画素密度を単位として算出する座標計算手段と、前記座標値を前記画像メモリのアドレスに変換して、前記画像データ中の各画素データを前記アドレスに格納する手段を備え、前記ラインイメージセンサの読みとる原稿上のラインと、前記2つの車輪の原稿とのそれぞれの接点を結ぶ直線が重なるようにしたことを特徴とする。

【0012】さらに、前記エンコーダは位相の異なる2系統のパルスを出力することを特徴とする。

【0013】加えて、前記ラインイメージセンサは光ファイバアレイを備え、前記光ファイバアレイは原稿面に接触することを特徴とする。

【0014】

【作用】上記した構成によって、本発明はイメージセンサ両端部の画素座標値を、各車輪の座標値から容易に計算することができ、かつこの座標値の誤差を小さくすることができる。さらに、エンコーダは車輪の回転方向に応じて位相が変化する2系統のパルスを出力することに

4

より、手動走査方向が変化しても読み取り画像を正常に画像メモリ上に再現できる。加えて、原稿面に接触する光ファイバアレイを備えるイメージセンサを用いることにより、エンコーダを含む画像読み取り部の大きさを、大幅に小型化できる。

【0015】

【実施例】以下、本発明の一実施例の画像入力装置について図面を参照しながら説明する。図13は、ラインイメージセンサの断面図である。細い光ファイバの集合体で構成される光ファイバアレイ42と透明ガラス48は、不透明ガラス41に挟まれて固定されている。原稿47が、光ファイバアレイ42、透明ガラス48および不透明ガラス41と接触した状態で、原稿画像の読み取りが行われる。不透明ガラス41は、光を透過しない。LEDアレイ46からの光は、透明ガラス43を透過して光ファイバアレイ42の側面から中に入り、原稿47を照明する。原稿47からの反射光は、光ファイバアレイ42および透明フレキシブル回路基板44を通り、イメージセンサチップ45に入射する。透明フレキシブル回路基板44には、イメージセンサチップ45の信号線を引き出すため配線パターンが設けられている。遮光シール48は、LEDアレイ46からの光が透明ガラス43を介して原稿47を照明することを防止する。センサホルダ49は、LEDアレイ46および不透明ガラス41を固定する。

【0016】図14は、本発明の画像入力装置の構成図である。原稿面と接触して回転する車輪90は、ラインイメージセンサ1の端部近傍に配置される。ギア92は、車輪90と一体となり回転する。回転軸91は、車輪90およびギア92の軸である。ギア93は、ギア92と噛み合い、車輪90の回転を回転軸95を介してスリット付き円板94に伝達する。光センサ96は、スリット付き円板94により反射された光を検出し、車輪の回転角度に対応した2相のパルスを出力する。前記2相のパルスは90度または270度位相がずれており、スリット板の回転方向の検出が可能である。スリット付き円板94、回転軸95および光センサ96は、エンコーダ2aを構成する。90~96の構成要素と同様の構成要素90'~96'は、ラインイメージセンサ1の他端にも配置される。スリット付き円板94'、回転軸95'および光センサ96'は、エンコーダ2bを構成する。原稿にたいして垂直な方向からこの画像入力装置を見た場合、イメージセンサ1の読み取りライン97と回転軸91及び91'は同一直線上に配置される。

【0017】光ファイバアレイ42を用いた完全密着型のイメージセンサを用いることにより、車輪及びエンコーダの図14に示す配置が可能となり、ハンドスキャナの手動走査部の小型化が可能である。ロッドレンズアレイなどの集束光学系を用いるイメージセンサを用いる場合、イメージセンサ部が大きいので、車輪90の回転を

エンコーダ2aの回転軸95に伝達するために、さらに1つ以上のギアやベルトが必要となり、画像読み取り部の小型化が困難である。また、エンコーダ2aおよび2bが、2相のパルスを出力することによって、原稿読み取り中に手動走査の方向が変わっても、正常な画像の読み取りが可能である。

【0018】図1は本発明の一実施例における画像入力装置のブロック図である。Aは画像信号処理部、Bは原稿画像を読みとり走査する画像読み取り部である。ラインイメージセンサ1は、原稿9上を手動により走査され、原稿画像を読みとり、画像データを生成する。読み取り画像データは、画像バッファ4に出力される。

【0019】それぞれのエンコーダ2a、2bは、車輪の回転角度に応じて2相のパルスを発生する。走査位置検出回路3は、この2相パルスを用いて、各車輪の回転方向を考慮した各車輪の移動距離を検出する。次に、走査位置検出回路3は、各車輪の移動距離に基づいて、各車輪の原稿上での座標を算出する。さらに、走査位置検出回路3は、各車輪の座標をラインイメージセンサ1の両端の各読み取り画素の座標に変換し、走査位置座標300として出力する。走査位置検出回路3の動作についての詳細は後述する。

【0020】位置ずれ検出回路7は、写像回路5からの高密度化画像データ500と、画像メモリ6の格納された画像データの相関値を算出する。さらに、位置ずれ検出回路7は、この相関値に基づいて算出される位置補正量を用いて走査位置座標300を補正し、補正位置座標710を写像回路5に出力する。写像回路5は、画像データ400を画素密度変換し、高密度化画像信号500を出力する。さらに、写像回路5は補正位置座標710を用いて、画像メモリ6のアドレスを生成する。写像回路5は、高密度化画像データ500の各画素データを、バス600を介して画像メモリ6に格納する。位置ずれ検出回路7及び写像回路5の動作の詳細は後述する。

【0021】以下、走査位置検出回路3の動作について、さらに詳しく説明する。図2は、位置検出回路3の動作説明図である。図2において、太線は2個の車輪の移動軌跡を示している。ラインイメージセンサ1がiライン目の画素データを読みとったときの、2個の車輪の位置を示す座標を、それぞれP0i(X0i, Y0i)、P1i(X1i, Y1i)とする。今、P0i-1, P1i-1の座標が既知であるとき、P0iおよびP1iの座標は、(数2)を用いて近似的に算出できる。

【0022】

【数2】

$$\begin{aligned}\theta_{i-1} &= (L0_{i-1} - L1_{i-1}) / D \\ X0_i &= X0_{i-1} + \Delta L0_i \cdot \cos \theta_{i-1} \\ Y0_i &= Y0_{i-1} + \Delta L0_i \cdot \sin \theta_{i-1} \\ X1_i &= X0_i - D \cdot \sin \theta_{i-1} \\ Y1_i &= Y0_i + D \cdot \cos \theta_{i-1}\end{aligned}$$

【0023】ここで、L0i-1は、読みとり開始時からi-1ライン目の読み取りを行った時まで、車輪が移動した距離である。ΔL0iは、i-1ライン目の読み取りからiライン目の読み取りを行ったときまでに、車輪が移動した距離である。移動距離は、車輪の回転方向を考慮するので、マイナスの値にも成り得る。Dは、2つの車輪間の距離である。(数2)は、Δθ = |θi - θi-1| = |ΔL0i - ΔL1i| / Dを0とした近似計算である。Δθは、ラインイメージセンサ1の1ライン走査時間の間に、ラインイメージセンサ1の変化角度を意味する。(数2)を用いることによって、読み取り開始時の2つの車輪の座標を決めておけば、2つの車輪の移動距離からそれらの座標を算出することができる。

【0024】図3は、ラインイメージセンサ1の両端部読み取り画素の座標算出の説明図である。車輪90の座標をP0(X0, Y0)、車輪90'の座標をP1(X1, Y1)とする。車輪90及び90'の回転軸とラインイメージセンサ1の読み取りラインは、同一直線上にあるので、ラインイメージセンサ1の両端部の画素の座標Ps(Xs, Ys)およびPe(Xe, Ye)は、(数3)により算出できる。

【0025】

【数3】

$$\begin{aligned}Xs &= X0 + (X1 - X0) \cdot d1 / D \\ Ys &= Y0 + (Y1 - Y0) \cdot d1 / D \\ Xe &= X0 + (X1 - X0) \cdot d2 / D \\ Ye &= Y0 + (Y1 - Y0) \cdot d2 / D\end{aligned}$$

【0026】ここで、Dは車輪90と90'の間の距離、d1は車輪90から読み取り画素Psまでの距離、d2は車輪90から読み取り画素Peまでの距離である。(数3)は、従来の算出方法(数1)と比べて、車輪90及び90'の座標値から前記両端画素の座標値への変換は、容易な演算であることがわかる。さらに、機構的な設計定数d1およびDに含まれる設計誤差の、前記座標値に対する影響度も(数1)に比べて小さくなる。

【0027】走査位置検出回路3は、エンコーダ2aおよび2bからの2相パルスより車輪の移動距離を得て、(数2)および(数3)の演算を行いラインイメージセンサ1の両端の読み取り画素の座標を、走査位置座標300として出力する。

【0028】図4は、ラインイメージセンサ1の走査領域の説明図である。図4を用いて、原稿9の読み取り領

7

域幅がラインイメージセンサ 1 の長さより大きい場合の、ラインイメージセンサの手動走査による動きを説明する。原稿を読み取るために、操作者は手によってハンドスキャナ本体を原稿に接触させつつ、原稿 9 上を往復動作させながら手動走査する。このとき、本体に取り付けられた 2 個の車輪が回転し、エンコーダ 2 a, 2 b から 2 相パルスが出力される。図 4 は、ラインイメージセンサ 1 により読みとられる原稿上の読み取り領域を示している。

【0029】ラインイメージセンサ 1 は原稿 9 の全幅を走査することができないので、読み取り部 B (図 1) は、ラインイメージセンサ 1 の往復動作によって原稿全体を読み取る。図 4 は、イメージセンサ両端の画素のみの位置を記載しているが、イメージセンサ 1 は両端画素を結ぶライン上の画像を読み取る。例えば、ラインイメージセンサ 1 の両端画素がそれぞれ A 点と B 点である場合、ラインイメージセンサ 1 は A 点と B 点を結ぶライン上を読み取っている (以後、これを読み取り位置 A-B と記す。)

【0030】図 4 では、ラインイメージセンサ 1 は、読み取り位置 A-B を走査開始位置とし、読み取り位置 C-D まで走査する。A 点、B 点、D 点、C 点に囲まれる読み取り領域 A B D C を読みとった画像データは、画像メモリ 6 に新規に格納される。このような領域を、以後新規走査領域と称する。

【0031】次に、ラインイメージセンサ 1 は、戻り方向に、読み取り位置 C-D から E-F まで走査する。C 点、D 点、G 点、E 点に囲まれる領域 C D G E は、重複して画像が読み取られる領域である。以後、この重複して読み取られる領域を重なり走査領域と称する。D 点、G 点、F 点に囲まれる領域 D G F は、新規走査領域である。領域 A B C D の読み取り画像データ中の各画素は、位置検出回路 3 からの走査位置座標に基づいて、写像回路 5 により画像メモリ 6 に格納される。次に、ラインイメージセンサ 1 が戻り方向に移動し、読み取り位置 C-D から E-F まで走査する。このとき、重なり走査領域 C D G E、新規走査領域 A B G E C、および新規走査領域 D F G の 3 つの走査領域が存在する。

【0032】走査位置座標 300 に位置誤差がなければ、走査位置座標 300 に基づいて、読み取り画像データの各画素を、画像メモリ 6 に写像して格納することができる。すなわち、重なり走査領域の読みとり画像データが、画像メモリにオーバーライトされても、新規走査領域 A B G E C と重なり走査領域 C D G E の継ぎ目部分に、画像メモリ中の読み取り画像にずれは生じない。しかし、ハンドスキャナの機構設計精度、車輪と原稿間のスリップ、車輪の原稿への沈み込み、曲線手動走査時の車輪幅の影響などにより、走査位置座標 300 は誤差を含んでいる。また、走査位置検出回路 3 は、エンコーダ 2 a, 2 b から出力される 2 相パルスをカウントして、

8

エンコーダの移動距離を得るので、前記誤差は累積される。よって、走査位置座標 300 を用いて画像データ 400 を画像メモリ 6 に写像すると、前記継ぎ目部分に画像のずれが生じる。

【0033】この画像ずれを無くすため、位置ずれ検出回路 7 は、重なり走査領域 C D G E の画像メモリ 6 に格納された画像データと高密度化画像データ 500 を用いて、それらの相関度合いを示す相関値を算出する。さらに、位置ずれ検出回路 7 は、この相関値に基づいて、走査位置座標を補正するための位置補正量を算出する。また、位置ずれ検出回路 7 は、この位置補正量に従って走査位置座標 300 を補正し、補正位置座標 710 を写像回路 5 に出力する。写像回路 5 は補正位置座標 710 に従って、高密度化画像データ 500 中の各画素を画像メモリ 6 に写像するためのアドレスを生成し、画像メモリ 6 に格納する。重なり走査領域の抽出について説明は後述する。

【0034】図 7 は画像メモリ 6 の説明図である。画像メモリ 6 の各画素のビット構成は、書き込みフラグの記憶ビット (ビット 7) と、画像データの記憶ビット (ビット 0~6) より成る。ここで、画像データの記憶ビット数は特定されるものではなく、必要な階調数によって設計すればよい。本実施例では 128 階調の画像を扱うものとし、0 から 127 の値を持つ濃淡データを格納するために、1 画素あたり 7 ビットが画像メモリに確保される。b i t 7 の書き込みフラグは、画像データが画像メモリに 6 書き込まれていないとき (未格納状態)

「0」であり、画像データがすでに書き込まれているとき (格納状態) 「1」になる。

【0035】次に、位置ずれ検出回路 7 についてその動作を説明する。図 5 は位置ずれ検出回路 7 のブロック図である。ラインイメージセンサ 1 の読み取り走査が開始される前に、画像メモリ 6 の全てのデータ、補正量算出回路 73 の位置補正量 703、および画像相関回路 72 内の相関テーブルは、「0」に初期化される。この初期化後、ラインイメージセンサ 1 のラインの読み取り走査ごとに、走査位置座標 300 が位置補正回路 74 により補正されて、補正位置座標 710 として写像回路 5 に出力される。ラインイメージセンサ 1 の読み取りが開始された時点では、位置補正量 703 は「0」なので、走査位置座標 300 と補正位置座標 710 は同じ座標値となる。

【0036】写像回路 5 は、画像データ 400 を画素密度変換処理により高密度化し、高密度化画像信号 500 を生成する。さらに、写像回路 5 は、入力される補正位置座標 710 を用いて、高密度化画像信号の各画素データ P n の画像メモリ 6 への格納アドレス A D R n を算出する。写像回路 5 の動作の詳細については後述する。写像回路 5 は、アドレス A D R n に従って、バス 600 を経由して画像メモリ 6 のアドレス A D R n に格納されて

いる画素データ P_n を読み出し、バス 600 を介して、重なり領域検出回路 71 に画素データ P_n を出力する。

【0037】重なり領域検出回路 71 は、画素 P_n の書き込みフラグ (bit 7) をチェックして、この画素データ P_n のアドレス ADR_n に画像データが格納済みかどうかを判定する。画素データ P_n の bit 7 が 1 のときは、センサの読み取り走査によって画像データがすでにアドレス ADR_n に格納されていることを示しているので、画素データ P_n は重なり走査領域に含まれることが判定できる。また、bit 7 が 0 のときは、画素データ P_n は新規走査領域に含まれることが判定できる。重なり領域検出回路 71 は、信号 701 を画像相関回路 72、写像回路 5 に出力する。ここで、信号 701 は、画素データ P_n が新規走査領域に含まれるとき「0」、重なり走査領域に含まれるとき「1」となる信号である。

【0038】画像相関回路 72 は、信号 701 が「1」のとき画素データ P_n についての相関値算出処理を行い、信号 701 が「0」のとき相関値算出処理を行わない。写像回路 5 は、信号 701 が「0」のとき、高密度化画素データ P_n を、画像メモリ 6 に格納する。また、写像回路 5 は、信号 701 が「1」のときは P_n を画像メモリ 6 に格納をしない。この 1 画素単位の一連の処理動作を、高密度化画像データ 500 の 1 ラインの全部画素データについて行う。

【0039】1 ライン分の高密度化画像データ 500 の上記処理が終了した時点で、画像相関回路 72 は、重なり走査領域に含まれる画素についてのみ相関値計算処理を行うことによって作成した相関テーブルを用いて、走査位置座標 300 の位置ずれ方向を検出する。さらに、画像相関回路 72 は、補正量算出回路 73 に位置ずれを *30

$$\begin{aligned} Q_{i,j} &= (P_{i,j} + P_{i,j+1}) / 2 \\ R_{i,j} &= (P_{i,j} + P_{i-1,j}) / 2 \\ S_{i,j} &= (P_{i,j} + P_{i,j+1} + P_{i-1,j} + P_{i-1,j+1}) / 4 \end{aligned}$$

【0044】次に、座標値算出回路 52 について説明する。座標値算出回路 52 には、ラインイメージセンサ 1 の両端画素の補正後の座標値である補正位置座標 710 が入力される。座標値算出回路 52 は、補正位置座標 710 を用いて、高密度化画像データ 500 の各画素の座標値 520 を計算する。図 7 に示すように、ラインイメージセンサ 1 の両端画素 P_{si} および P_{ei} の座標 (補正位置座標 710) が、それぞれ (X_{si}, Y_{si}) , (X_{ei}, Y_{ei}) である場合の、座標値算出回路 52 の動作を説明する。サフィックス i は、画像データ 400 の i ライン目の補正位置座標であることを示す。ここで、ラ※

$$\begin{aligned} X_{P_{i,j}} &= X_{si} + (X_{ei} - X_{si}) / (Nd - 1) \cdot j \\ Y_{P_{i,j}} &= Y_{si} + (Y_{ei} - Y_{si}) / (Nd - 1) \cdot j \end{aligned}$$

【0047】画素データ $P_{i,j}$ に対応する 3 つの補間画素データ $Q_{i,j}$, $R_{i,j}$, $S_{i,j}$ の座標 $(X_{Q_{i,j}}, Y_{Q_{i,j}})$, $(X_{R_{i,j}}, Y_{R_{i,j}})$, $(X_{S_{i,j}}, Y_{S_{i,j}})$

*キャンセルするためのオフセット値 702 を出力する。

1 ライン全ての高密度化画素が新規走査領域に含まれるときは、画像相関回路 72 の相関テーブルは初期値「0」のままである。このときは、前記オフセット値 702 は、0 (位置ずれ無し) となる。

【0040】補正量算出回路 73 は、オフセット値 702 を、内部に保持している補正量の累積値に加算して位置補正量 703 を出力する。位置補正回路 74 は、次に処理する 1 ラインの画像データの走査位置座標 300 と、位置補正量 703 を加算して、補正位置座標 710 として写像回路 5 に出力する。以後、前述した一連の処理を順次ラインごとに繰り返す。

【0041】図 6 は写像回路のブロック図である。図 6 および図 7 を用いて、写像回路 5 の動作を説明する。画素密度変換回路 51 は、画像データ 400 中の 1 画素データにつき 3 つの補間画素を生成し、2 倍に高密度化された高密度化画像データ 500 を出力する。

【0042】補間画素の生成方法について、図 10 を用いて説明する。図 10 は、画素密度変換の説明図である。 $P_{i,j}$ は、画像データ 400 中、 i ライン目の画像データの j 番目の画素データを示す。黒ドットは各画素データの座標点である。図 10 (a) は画像データ 400 中の隣接する 4 つの画素を示している。画像データ 400 中の画素データ $P_{i,j}$ に対して、3 つの補間画素を生成する場合について説明する。図 10 (b) において $Q_{i,j}$, $R_{i,j}$ および $S_{i,j}$ は補間画素である。各補間画素データは、(数 4) により算出する。

【0043】

【数 4】

※ラインイメージセンサ 1 の読み取り画素密度を 8 画素/mm, 画像メモリ 6 に格納する画像の画素密度を 8 画素/mm, X_{si} , Y_{si} , X_{ei} および Y_{ei} は 1/8 mm を単位とする実数値である。

【0045】ラインイメージセンサ 1 の 1 ラインの読み取り画素数を N_d 、1 ライン中の画素番号を j とした場合、画素データ $P_{i,j}$ の座標 $(X_{P_{i,j}}, Y_{P_{i,j}})$ は (数 5) を用いて算出される。

【0046】

【数 5】

$(X_{Q_{i,j}}, Y_{Q_{i,j}})$, $(X_{R_{i,j}}, Y_{R_{i,j}})$, $(X_{S_{i,j}}, Y_{S_{i,j}})$ は (数 6) を用いて算出される。

11

12

【0048】

【数6】

$$XQ_{i,j} = (XP_{i,j} + XP_{i,j+1}) / 2$$

$$YQ_{i,j} = (YP_{i,j} + YP_{i,j+1}) / 2$$

$$XR_{i,j} = (XP_{i,j} + XP_{i-1,j}) / 2$$

$$YR_{i,j} = (YP_{i,j} + YP_{i-1,j}) / 2$$

$$XS_{i,j} = (XP_{i,j} + XP_{i,j+1} + XP_{i-1,j} + XP_{i-1,j+1}) / 4$$

$$YS_{i,j} = (YP_{i,j} + YP_{i,j+1} + YP_{i-1,j} + YP_{i-1,j+1}) / 4$$

【0049】座標値算出回路52は、(数5)および(数6)の演算処理を行うことにより、高密度化画像信号500中の各画素の座標値520を算出する。

【0050】整数化回路53は、実数値である座標値520を整数化し、整数座標値530を出力する。実数の座標値520を(X_{real} , Y_{real})、整数座標値530を(X_{int} , Y_{int})とすると、整数座標値は、(数7)を用いて算出される。(数7)において[]は、小数点を切り捨てる演算を示す。

【0051】

【数7】

$$X_{int} = [X_{real} + 0.5]$$

$$Y_{int} = [Y_{real} + 0.5]$$

【0052】(数7)において、0.5を加算した後に小数部切り捨て処理をすることは、四捨五入することと等価である。

【0053】アドレス生成回路54は、整数化座標値530を画像メモリ6のアドレス540に変換する。図11に画像メモリ6のアドレス配置を示す。画像メモリ6はX方向にM画素、Y方向にN画素のページメモリである。画像メモリの左上の画素のアドレスは0、右上のアドレスはM-1、右下のアドレスはMN-1である。整数化座標値530を(X_{int} , Y_{int})とすると、画像メモリのアドレスADRは(数8)により算出される。

【0054】

【数8】

$$ADR = X_{int} + M \cdot Y_{int}$$

【0055】誤差算出回路55には、実数の座標値520と整数座標値530が入力され、座標値520が整数化されたために生じる座標誤差550を出力する。X方向の座標誤差を E_x 、Y方向の座標誤差を E_y とすると、座標誤差(E_x , E_y)は、(数9)により算出される。

【0056】

【数9】

$$E_x = |X_{real} - X_{int}|$$

$$E_y = |Y_{real} - Y_{int}|$$

【0057】 E_x および E_y は、0から0.5の値をと

る。比較回路56は、座標誤差550の E_x および E_y と、あらかじめ決められた値を比較する。比較回路56は、 E_x および E_y が共に前記値より小さいとき、

「1」になる信号560を出力する。

【0058】アクセス回路57は、バス600を介して画像メモリ6をアクセスする。画像メモリ6のアドレスは、アドレス540により指定される。アクセス回路57による高密度化画像信号500の画像メモリ6への格納は、信号701が「0」かつ信号560が「1」であるときのみ行われる。すなわち高密度化画像信号500内のある画素の画像メモリ6への写像は、その画素が新規走査領域に含まれる画素でかつ座標誤差が所定値より小さいという条件を満たしたときのみ行われる。前記条件を満たさない画素は画像メモリ6への写像は行われない。

【0059】図12は、高密度化画像データ500の画像メモリ6への写像動作の説明図である。図12(a)は、高密度化画像データ500を示す。図12(a)において、黒ドットは、各画素の座標値を示している。高密度画像データ500の画素密度は、最小16画素/mmである。図12(b)は、画像メモリ6の画素を示す。図12(b)において、黒ドットは画素Wの座標値を示す。距離Uは、比較回路4の比較回路56で用いられる所定値を示している。画像メモリ6は、画素密度が8画素/mmの画像データを格納する。図12(c)は、高密度化画像データ(図12(a))と、画像メモリの画素(図12(b))を同一の座標系で重ねた例である。図12(c)の場合、高密度画像データの画素P、Q、RおよびSの各座標値は、領域Tの外側にあるので、画素P、Q、R、Sいずれも画像メモリの画素Wには写像されないことになる。すなわち、画像メモリ6中に、原稿読み取り領域であるにも関わらず、写像されない画素(写像抜け画素)が存在することになる。写像抜け画素は、領域Tを広げることにより無くすることができる。しかし、領域Tを広げると写像時の座標誤差が大きくなるので、画像メモリに写像された画像の歪みが大きくなる。画像の歪みの点からいうと、領域Tは狭い程良い。

【0060】写像抜け画素を無くすための、距離Uの限界値 U_{max} は、画像メモリの画素ピッチを単位として

(数10)で表せる。本実施例の場合、画像メモリの画素密度は8画素/mmであるので、単位は1/8mmとなる。

【0061】

【数10】

$$U_{max} = (\sqrt{2} / 2) / 2 \\ \approx 0.35$$

【0062】距離Uを0.35とすることにより、写像抜け画素を無くすることができる。ある程度の写像抜け画素の発生を許容して、画像ひずみを低減することを重点とする場合は、距離Uは0.3から0.35の範囲に設定すればよい。距離Uを0.3以下にすると、写像抜け画素が多発し、再現画像の画質が著しく低下する。

【0063】位置ずれ検出回路7の動作説明に戻る。図8は相関テーブルの説明図である。画像相関回路72について図8を主に用いて説明する。図8(a)は相関処理の対象となる相関位置の説明図、図8(b)は相関テーブルの説明図である。位置補正回路74に入力されるiライン目の走査位置座標300をP10(X1, Y1)、P20(X2, Y2)とし、位置補正量703を $\Delta X_{offseti}$ 、 $\Delta Y_{offseti}$ とする。位置補正回路74は、走査位置座標300から(数11)に基づいて補正位置座標P11(X3, Y3)、P21(X4, Y4)を算出する。

【0064】

【数11】

$$X3 = X1 + \Delta X_{offseti} \\ Y3 = Y1 + \Delta Y_{offseti} \\ X4 = X2 + \Delta X_{offseti} \\ Y4 = Y2 + \Delta Y_{offseti}$$

【0065】重なり領域検出回路71からの信号701*

$$h(m, n) = h_o(m, n) + |Dn_i - Dh_{jmn}|$$

【0072】画像相関回路72は、上記の相関値計算を、高密度化画像信号中の1ラインの全ての画素について行うことにより相関テーブルを完成する。

【0073】さらに、画像相関回路72は、1ラインの相関値の計算が終了した時点で、 $h(m, n)$ の最小値を保持する(m_{min} , n_{min})を検索し、オフセット値702として出力する。相関テーブル中に複数の最小値が存在し、その最小値に(m_{min} , n_{min}) = (0, 0)が含まれる場合、(0, 0)の最小値が優先して用いられる。相関テーブル中の相関値 $h(m_{min}, n_{min})$ が最も小さいと言うことは、 $(\Delta h_x \times m_{min}, \Delta h_y \times n_{min})$ の微少値を各画素の座標に加算して写像すると、画像メモリ中の画像とこれから写像しようとするラインの画像とが、最もよく一致することを示している。

*が「1」、すなわち被処理画素が重なり走査領域に含まれているときのみ、画像相関回路72は被処理画素について相関値を算出し、相関テーブルの更新を行う。被処理画素の座標に対応する画像メモリ6中の画素Pnを着目画素とする。相関値の算出は、被処理画素の座標を微少値増減した座標に対応する画像メモリ中の画素データと、被処理画素との画素データの差分値を算出することにより行う。

【0066】着目画素Pnの座標を(Xn, Yn)、微少座標値を Δh_x 、 Δh_y とした場合、被処理画素の相関値算出の対象となる画素データPhの座標(Xhmn, Yhmn)は、(数12)で算出される。

【0067】

【数12】

$$Xh = [Xn + \Delta h_x \times m + 0.5] \\ Yh = [Yn + \Delta h_y \times n + 0.5]$$

【0068】ここで、mは-1、0、1、nは-1、0、1の値をとる。また、[]は少数部を切り捨てる整数化処理である。

【0069】図8(a)では、P12からP22は、 $m=1$ 、 $n=1$ の場合の、相関値を算出する1ラインの位置を示している。この相関値算出の対象座標に対応する相関テーブルを $h(m, n)$ とすると、図8(b)に図示する相関テーブルが作成できる。

【0070】高密度化画像信号500の1ライン中の画素番号をj、データ値をDnj、画像メモリ6中の相関値算出の対象となる画素データをDhjmnとすると、各相関テーブルの値 $h(m, n)$ は、(数13)によって算出される。ここで、 $h_o(m, n)$ は画素番号j-1までの相関値計算で生成された相関値テーブルの値である。1ラインの相関値計算を開始する前に、相関テーブルの値は全て0に初期化される。

【0071】

【数13】

$$h(m, n) = h_o(m, n) + |Dn_i - Dh_{jmn}|$$

【0074】補正量算出回路73は、オフセット値702(m_{min} , n_{min})を用いて(数14)に示す演算を行う。

【0075】

【数14】

$$\Delta X_{offseti} = \Delta X_{offseti-1} + \Delta h_x \times m_{min} \\ \Delta Y_{offseti} = \Delta Y_{offseti-1} + \Delta h_y \times n_{min}$$

【0076】(数14)において、サフィックスiは、高密度化画像データ500のiライン目の相関テーブル完成時の位置補正量703を表す。位置補正回路74は、走査位置座標300に($\Delta X_{offseti}$, $\Delta Y_{offseti}$)を加算することにより、走査位置座標300の補正を行い、補正位置座標710を出力する。

【0077】本実施例では相関対象画素位置を9箇所と

したが、位置ずれ量が大きい場合には、より多くの相関対象画素位置を多くしても良い。位置ずれ量が小さく、1ライン毎に位置ずれ検出及び位置補正を行う必要がなければ、1ライン毎に相関テーブルを作成せず、16走査ライン間隔で位置ずれの補正を行っても良い。

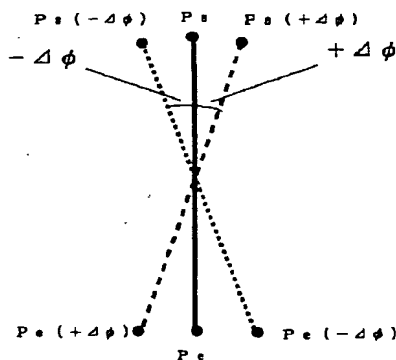
【0078】また、画像相関回路72は、図9に図示するように、走査位置座標 $P_s - P_e$ に対し、微小角 $\Delta\phi$ を振った傾き方向の相関座標 $P_s (\pm\Delta\phi) - P_e (\pm\Delta\phi)$ に対しても相関処理を加えて行うことで、より精度のよい位置ずれ補正を実現することができる。この場合、本実施例の相関テーブル値 $h(m, n)$ と組み合わせると、相関テーブル値は $h(l, m, n)$ となる。 l は $-1, 0, 1$ の値をとる。角度方向に3通り、位置方向に9通りの計27通りの相関テーブルが作成できる。相関テーブルの最小値が $h(l, m, n)$ の場合、角度の補正量 $\Delta\phi_{\text{offset}}$ は $l \cdot \Delta\phi$ の計算により生成される。ここで $\Delta\phi$ は 0.2 度とする。

【0079】なお、本実施例では、車輪の回転軸のみでなくエンコーダの軸も、イメージセンサの読み取りラインと同一直線上に配置しているが、エンコーダ軸は、前記直線上になくとも良い。また、本実施例では、車輪軸とエンコーダ軸との連結は、ギアで行っているが、ベルトを用いても良いし、車輪軸とエンコーダ軸とを直結しても良い。さらに、車輪又はイメージセンサを、バネを用いて原稿に押圧する機構を画像読み取り部に付加してもよい。

【0080】

【発明の効果】以上のように本発明は、イメージセンサ両端部の画素の座標値を、各車輪の座標値から容易にかつ精度よく計算することができる。さらに、エンコーダが車輪の回転方向に応じて位相が変化する2系統のパルス出力するので、手動走査方向が変化しても読み取り画像を正常に画像メモリ上に再現できる。加えて、原稿面に接触する光ファイバアレイを備えるイメージセンサを用いることにより、エンコーダを含む画像読み取り部の大きさを、大幅に小型化できる。

【図9】



【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例における画像入力装置のブロック図

【図2】位置検出回路3の動作説明図

【図3】ラインイメージセンサ1の両端部読み取り画素の座標算出の説明図

【図4】ラインイメージセンサ1の走査領域の説明図

【図5】位置ずれ検出回路7のブロック図

【図6】写像回路5のブロック図

【図7】画像メモリ6の説明図

【図8】相関テーブルの説明図

【図9】角度補正の説明図

【図10】画素密度変換の説明図

【図11】画像メモリ6のアドレス配置図

【図12】高密度化画像データ500の画像メモリ6への写像動作の説明図

【図13】ラインイメージセンサの断面図

【図14】本発明の画像入力装置の構成図

【図15】従来の画像入力装置の概略構成図

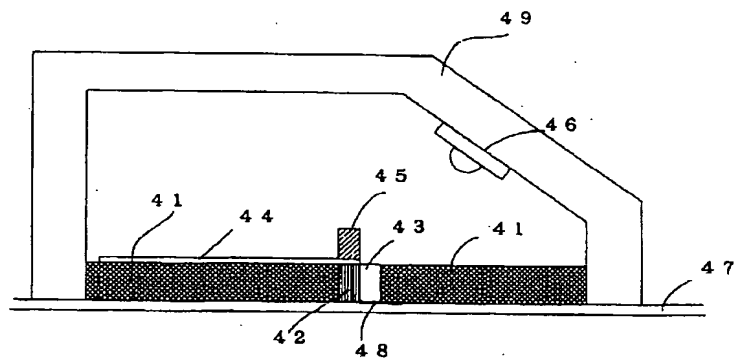
【図16】イメージセンサ11の断面図

【図17】イメージセンサ端部画素の座標値算出の説明図

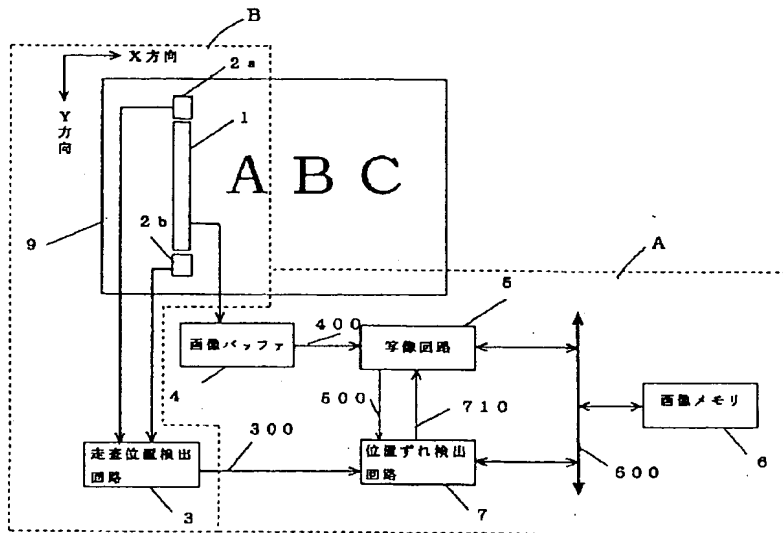
【符号の説明】

- 1 ラインイメージセンサ
- 2 a エンコーダ
- 2 b エンコーダ
- 3 走査位置検出回路
- 5 写像回路
- 6 画像メモリ
- 90, 90' 車輪
- 92, 92', 93, 93' ギア
- 91, 91' 車輪の回転軸
- 94, 94' スリット付き円板
- 96 光センサ
- 97 イメージセンサ1の読み取りライン

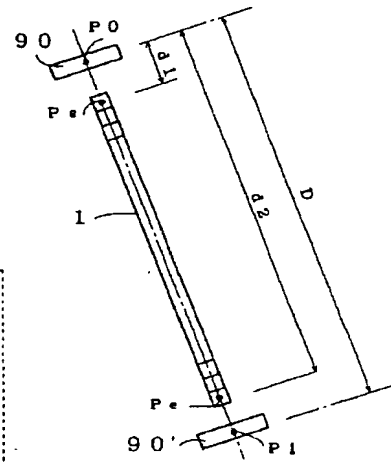
【図13】



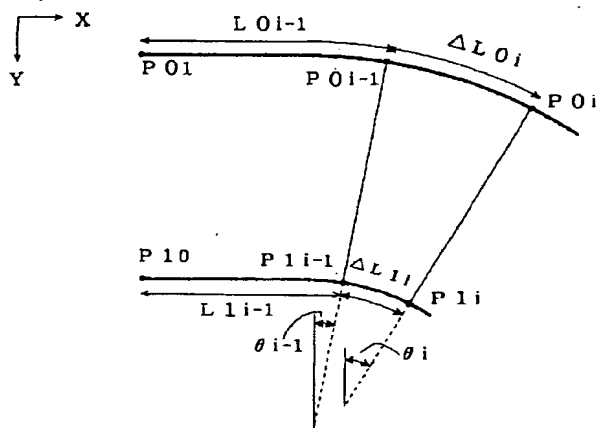
【図1】



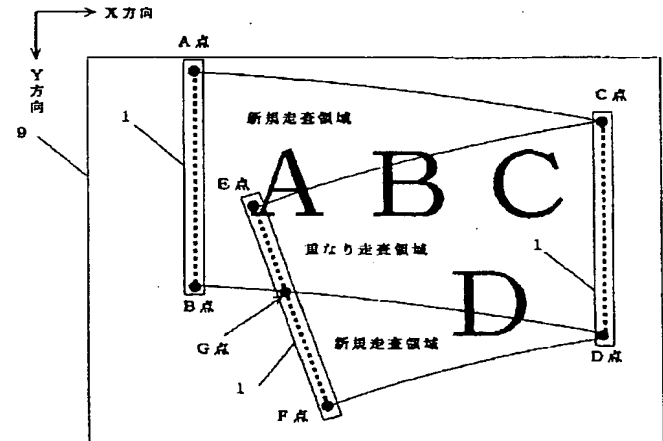
【図3】



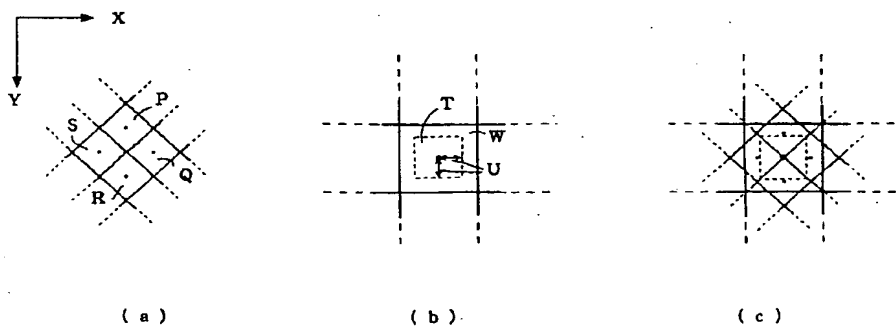
【図2】



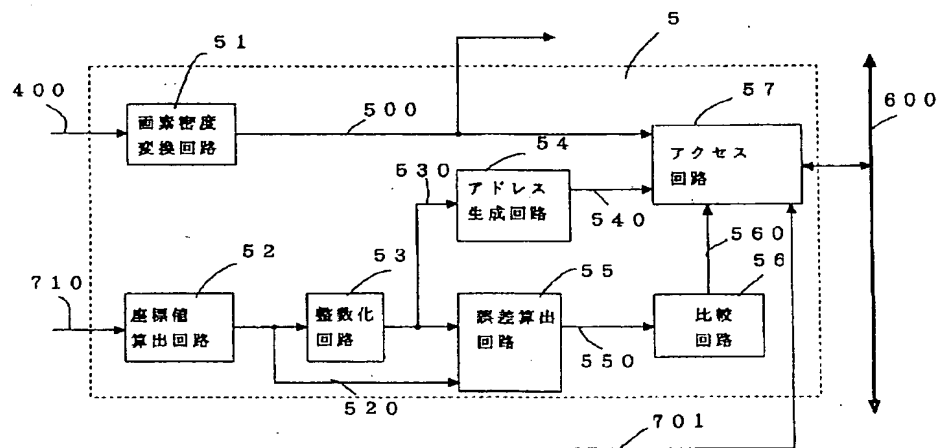
【図4】



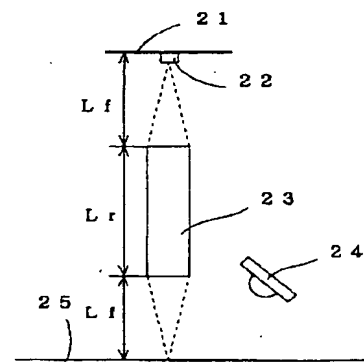
【図12】



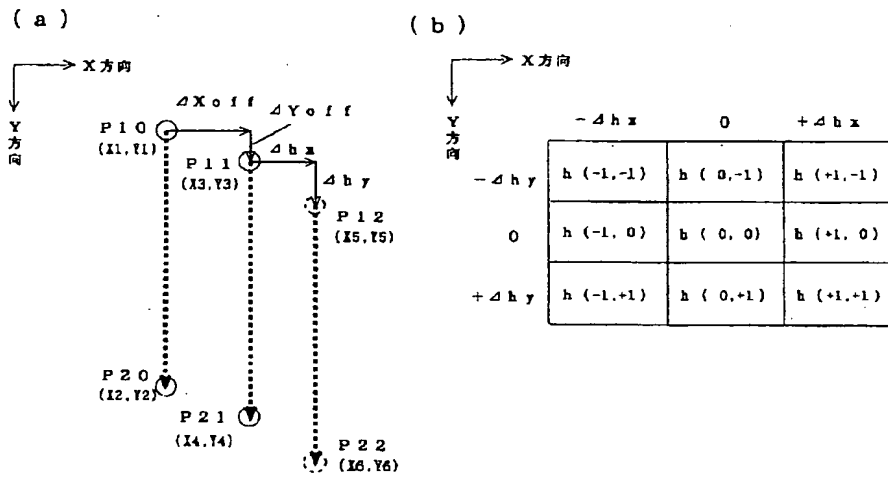
【图 6】



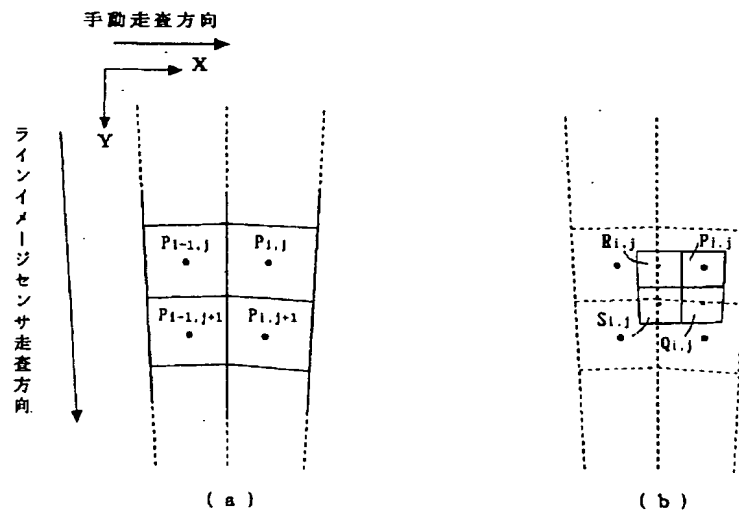
【图 16】



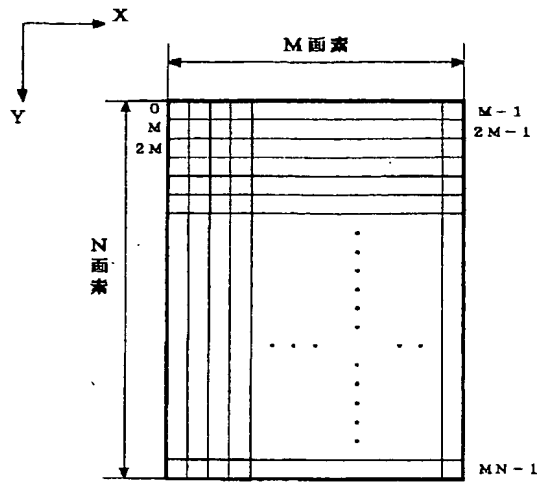
【図 8】



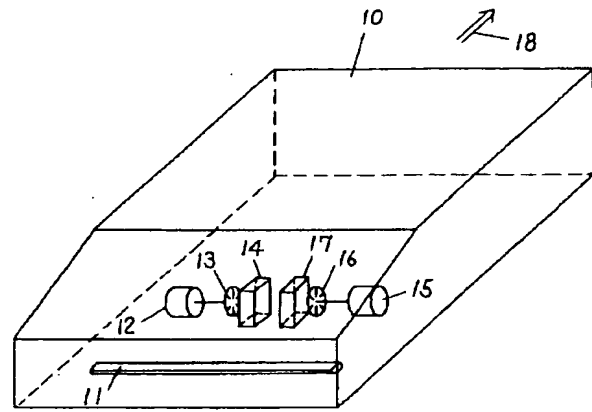
【図 10】



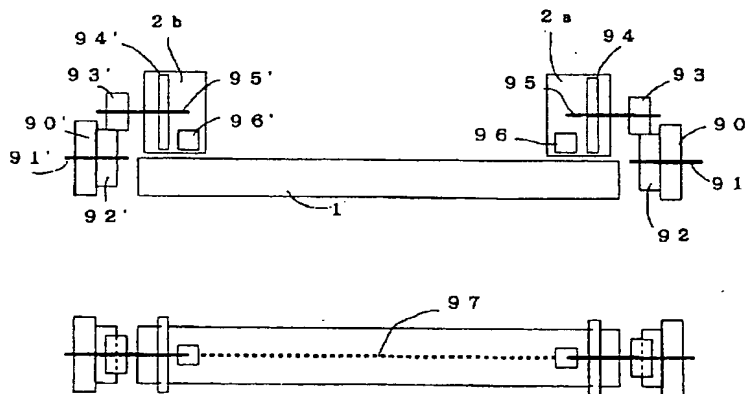
【図 11】



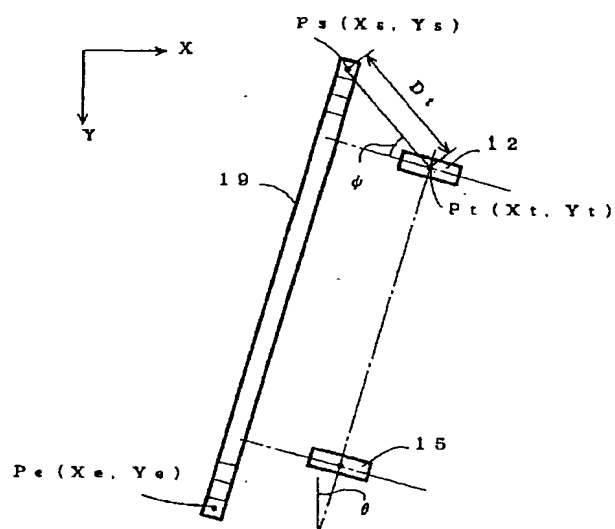
【図 15】



【図 14】



【図17】



フロントページの続き

(72) 発明者 ▲たか▼橋 直樹
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内

(72) 発明者 横山 嘉広
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内